

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ



УТВЕРЖДАЮ
Декан РТФ

УТВЕРЖДАЮ /А.Н. Дедов/
(Ф.И.О. декана (директора института))

01.03.2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б.1.1.22 Основы построения инфокоммуникационных систем и сетей

(код и наименование дисциплины по учебному плану)

Направление подготовки
(специальность)

11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи

Квалификация выпускника

Бакалавр

(бакалавр/магистр/специалист)

Направленность

Интеллектуальные телекоммуникационные системы и
сети

Курс 2, 3
Семестр 4, 5

Распределение учебного времени

Трудоемкость по учебному плану	180 / 5	часов/зачетных единиц
Лекции	4	часов
Лабораторные работы	4	часов
Практические занятия	-	часов
Иная контактная работа	-	часов
Всего контактной работы (без учета экз.)	8	часов
Контактная работа по экзамену	6	часов
Курсовой проект (работа)	-	семестр
Самостоятельная работа обучающихся (без учета экз.)	136	часов
Самостоятельная работа по подготовке к экзамену	30	часов
Экзамен	5	семестр
Зачет	-	семестр
БРК, ДЗ	-	семестр

(год)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО направления подготовки (специальности) 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи

Программу составили:

доцент с ученой степенью кандидата наук	РТиС	СОГЛАСОВАНО	А.А. Кислицын
(должность)	(кафедра)		(И.О. Фамилия)

РАССМОТРЕНА и ОДОБРЕНА на заседании кафедры, за которой закреплена дисциплина
Кафедра радиотехники и связи

		(наименование кафедры)	
06.02.2023	протокол №	21	
(дата)			
Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	Н.В. Рябова	
		(И.О. Фамилия)	

Рабочая программа СОГЛАСОВАНА с факультетом (институтом), выпускающей(ими)
кафедрой(ами).
СООТВЕТСТВУЕТ действующей ОП.

Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	Н.В. Рябова
		(И.О. Фамилия)

Председатель методической комиссии факультета (института), в который входит
выпускающая кафедра

СОГЛАСОВАНО	А.Н. Дедов
	(И.О. Фамилия)

Эксперт(ы): Пашукова Светлана Геннадьевна, Директор филиала в РМЭ ПАО "Ростелеком"

Рабочая программа проверена и зарегистрирована в УМЦ 06.03.2023 г.
Специалист учебно-методического центра СОГЛАСОВАНО /Т.А. Смирнова/

Раздел 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является достижение планируемых результатов обучения, соответствующих установленным в ОПОП индикаторам достижения компетенций:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
1. ОПК-3 Способен применять методы поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате информации из различных источников и баз данных, соблюдая при этом основные требования информационной безопасности	ИД ОПК-3.1 Знает основные закономерности передачи информации в инфокоммуникационных системах, основные виды сигналов, используемых в телекоммуникационных системах, особенности передачи различных сигналов по каналам и трактам телекоммуникационных систем	знания: Знает основные закономерности передачи информации в инфокоммуникационных системах, основные виды сигналов, используемых в телекоммуникационных системах, особенности передачи различных сигналов по каналам и трактам телекоммуникационных систем умения: умеет анализировать основные закономерности передачи информации в инфокоммуникационных системах, основные виды сигналов, используемых в телекоммуникационных системах, особенности передачи различных сигналов по каналам и трактам телекоммуникационных систем навыки: имеет навыки по применению основных видов сигналов, используемых в телекоммуникационных системах
	ИД ОПК-3.2 Знает принципы, основные алгоритмы и устройства цифровой обработки сигналов; принципы построения телекоммуникационных систем различных типов и способы распределения информации в сетях связи	знания: Знает принципы, основные алгоритмы и устройства цифровой обработки сигналов; принципы построения телекоммуникационных систем различных типов и способы распределения информации в сетях связи умения: умеет анализировать алгоритмы и устройства цифровой обработки сигналов навыки: имеет навыки построения телекоммуникационных систем различных типов и способы распределения информации в сетях связи
	ИД ОПК-3.3 Умеет решать задачи обработки данных с помощью средств вычислительной техники	знания: знает средства вычислительной техники для обработки данных умения: Умеет решать задачи обработки данных с помощью средств вычислительной техники навыки: имеет навыки по обработке данных с помощью средств вычислительной техники
	ИД ОПК-3.4 Умеет строить вероятностные модели для конкретных процессов, проводить необходимые расчеты в рамках построенной модели	знания: знает вероятностные модели для конкретных процессов умения: Умеет строить вероятностные модели для конкретных процессов, проводить необходимые расчеты в рамках построенной модели навыки: имеет навыки проводить необходимые расчеты в рамках построенной модели

	ИД ОПК-3.5 Владеет методами и навыками обеспечения информационной безопасности	знания: знает методы обеспечения информационной безопасности умения: методами и навыками умеет выбирать методы для обеспечения информационной безопасности навыки: Владеет методами и навыками обеспечения информационной безопасности
--	--	---

Раздел 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина относится к обязательной части ОПОП.

Дисциплина является обязательной

Для продолжения формирования заявленных компетенций необходимы знания предшествующих практик: Учебная практика (ознакомительная) (ОПК-3)

Изучаемая дисциплина является основой для продолжения формирования указанных компетенций в следующих дисциплинах: Цифровая обработка сигналов (ОПК-3); практиках: Учебная практика (ознакомительная) (ОПК-3); государственной итоговой аттестации в форме: Выполнение и защита выпускной квалификационной работы (ОПК-3)

Раздел 3. ОПИСАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Для формирования заявленных компетенций используются методологические технологии, реализующие деятельностный, личностно-ориентированный, практико-ориентированный подходы.

Основными стратегическими технологиями являются: дискуссионные, имитационное моделирование, лекционные занятия, практические и лабораторные занятия, процедуры самообучения

На достижение конкретных целей обучения направлены применяемые тактические технологии: case-study, задания, информационные, классическая лекция, проблемная лекция

Раздел 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
Сигналы и каналы электросвязи. Многоканальные системы передачи	18	ОПК-3
Лекция. Типовая система связи. Сигналы связи. Каналы связи. Многоканальные системы с ВРК и ЧРК.	1	
Лабораторная работа. Исследование системы ВРК с АИМ	1	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение РГР Расчетно-графическая работа «Многоканальная система передачи с частотным разделением каналов». Подготовка к лабораторным занятиям. Принципы построения многоканальных систем передачи. Расчёт многоканальной системы передачи с временным разделением каналов и импульсной модуляцией	16	
Цифровые системы передачи	18	ОПК-3
Лекция. Общие принципы формирования и передачи сигналов	1	

цифровых системах передачи		
Лабораторная работа. Изучение ИКМ кодека	1	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение РГР		
Иерархия цифровых систем передачи. Системы ИКМ. Расчетно-графическая работа «Многоканальная система передачи с частотным разделением каналов». Подготовка к лабораторным занятиям. Расчёт многоканальной цифровой системы передачи с временным мультиплексированием	16	
Иная контактная работа:	0	

5 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
Принципы построения инфокоммуникационных сетей	54	ОПК-3
Лекция. Систем и сети беспроводной связи. Управление и коммутация в сетях связи	1	
Лабораторная работа. Расчёт параметров систем с OFDM	1	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение РГР Единая сеть электросвязи. Первичные сети телекоммуникаций. Сигнализация. Общие принципы и особенности построения систем радиосвязи. Расчетно-графическая работа «Многоканальная система передачи с частотным разделением каналов». Подготовка к лабораторным занятиям.	52	
Сети на основе технологии IP. Мультисервисные сети.	54	ОПК-3
Лекция. Инфокоммуникационные IP сети. Принципы построения мультисервисных сетей.	1	
Лабораторная работа. Настройка и тестирование скорости Nanostation 5AC Loco	1	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение РГР Сети доступа .Маршрутизация. Качество обслуживания и конструирование трафика Расчетно-графическая работа «Многоканальная система передачи с частотным разделением каналов». Подготовка к лабораторным занятиям.	52	
Иная контактная работа:	0	
Подготовка к экзамену	30	
Проведение экзамена	6	

Раздел 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины "Основы построения инфокоммуникационных систем и сетей" рекомендуется начать с ознакомления с рабочей программой, ее структурой и содержанием разделов. Учебный материал структурирован, изучение дисциплины осуществляется в тематической последовательности. Занятия лекционного типа дают систематизированные знания по дисциплине "Основы построения инфокоммуникационных систем и сетей", концентрируют внимание на наиболее сложных и важных вопросах. Во время лекционных

занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала; обращать внимание на формулировки и категории, раскрывающие суть проблемы, явления или процесса; зафиксировать выводы и практические рекомендации. Подготовка к занятиям семинарского типа включает ознакомление с планом лабораторного занятия; работу с конспектом лекций, выполнение домашнего задания, работу с учебной и учебно-методической литературой, научными изданиями и электронными образовательными ресурсами, рекомендованными рабочей программой дисциплины "Основы построения инфокоммуникационных систем и сетей". Содержание самостоятельной работы определяется рабочей программой дисциплины "Основы построения инфокоммуникационных систем и сетей", оценочными и методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя. Самостоятельная работа может осуществляться в аудиторной и внеаудиторной формах. Эффективным средством осуществления самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к образовательной программе, рабочей программе дисциплины "Основы построения инфокоммуникационных систем и сетей", к электронным библиотечным системам, профессиональным базам данных и информационным справочным системам. Изучение дисциплины "Основы построения инфокоммуникационных систем и сетей" включает выполнение, расчётно-графической работы. Периодичность проведения, формы текущего контроля успеваемости, система оценивания хода освоения дисциплин представлены в рабочей программе. Условия аттестации приведены в технологической карте, входящей в состав рабочей программы дисциплины "Основы построения инфокоммуникационных систем и сетей". Формой промежуточной аттестации по дисциплине "Основы построения инфокоммуникационных систем и сетей" является, экзамен.

Раздел 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Учебно-методическое обеспечение

№№ п/п	Список используемой литературы	Количество экземпляров печатных изданий, имеющих в библиотеке, или электронный адрес издания (ресурса) в сети Интернет
УЧЕБНЫЕ, УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ И НАУЧНЫЕ ИЗДАНИЯ		
1.	Васин, Н. Н. Построение сетей на базе коммутаторов и маршрутизаторов [Электронный ресурс] / Васин Н. Н. 2-е изд. Москва: ИНТУИТ, 2016. - 330 с.	https://e.lanbook.com/book/100372
2.	Васин, Н. Н. Технологии пакетной коммутации [Электронный ресурс] : учебник / Васин Н. Н. Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 284 с. ISBN 978-5-8114-3866-2.	https://e.lanbook.com/book/207083
3.	Пуговкин, А. В. Основы построения инфокоммуникационных сетей и систем [Электронный ресурс] / Пуговкин А. В., Покаместов Д. А., Крюков Я. В. 2-е изд., перераб. и доп. Санкт-Петербург: Лань, 2021. - 176 с. ISBN 978-5-8114-5905-6.	https://e.lanbook.com/book/156402
4.	Расчет характеристик телекоммуникационных систем передачи информации [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие для направлений подготовки	https://portal.volgatech.net/books/Raschet_analiticheskikh

	11.03.02, 11.04.02 "Инфокоммуникационные технологии и системы связи" / М. И. Бахракова, А. В. Зуев, А. А. Кислицын, В. В. Павлов; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, ФГБОУ ВО "Поволжский государственный технологический университет". Йошкар-Ола: ПГТУ, 2023. - 76 с. ISBN 978-5-8158-2361-7.	_telekommunikatsionnykh_si stem_peredachi_informatsii_ 2023.pdf
5.	Лебедько, Е. Г. Теоретические основы передачи информации [Электронный ресурс] / Лебедько Е. Г. Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 352 с. ISBN 978-5-8114-	https://e.lanbook.com/book/2 10620
ЭЛЕКТРОННЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ		
1.	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	http://elibrary.ru
2.	Научная электронная библиотека «Киберленинка»	http://cyberleninka.ru

6.2. Материально-техническая база и программное обеспечение

№№ п/п	Аудитории для проведения учебных занятий, самостоятельной работы и проведения государственной итоговой аттестации	Перечень основного оборудования	Программное обеспечение
1.	3336 (III)	GPS приемник в составе (1), VICTORIA 3065 C (1), Аппаратно-программный комплекс (адаптер+ПО) (1), Вольтметр В7-37 (3), ГЕНЕРАТОР Г2-57 (4), Генератор шумовых сигналов (1), ИЗМЕРИТ.ПОМЕХ LMZ-4 (2), ИЗМЕРИТЕЛЬ ПОМЕХ (1), ИЗМЕРИТЕЛЬ XG-5 (1), Измерительный прибор SNT LITE PSTN (1), Комплект дополнит.оборудования к VICTORIA (1), Лабораторный стенд "Цифровая электроника" 1060x256x654 (2), Монитор 19" Samsung 940N (KSB) TFT Silver. Round Simple (3), Монитор 19"Samsung 940N (LKSB) TFT (2), Монитор LG LCD 19" L1919S-SF (1), Осциллограф GDS-820C (1), ПРИБОР Д/ИС КОР X6-5 (1), ПРИБОР Д/ИС КОР X6-8 (2), ПРИБОР ИКХ-X6-5 (1), Проектор мультимедийный Hitachi CP-X2514WN (1), Систем.блок Athlon 64 3500/512Mb*2/160Gb/FDD/DVD-RW клав.мышь.ковр. (2), Систем.блок Core 2Duo E6320/2Гб/320Гб/512Мб клав.мышь (2), Систем.блок АМД3000+(512*2)/160Gb/DVD+R	Microsoft Windows Enterprise, Справочная правовая система "Консультант Плюс", Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Комплект ГАРАНТ-Мастер, Microsoft Access, Microsoft Visio Professional, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач

		ь+коврик+клав. (1), Системный блок RAY P360.3 ,клав,мышь оптич, коврик+ монитор 19" ViewSonic VA916 (1), Системный блок AMD*2 4000/2*512 MB/160Gb/512 MB/ (1), Учебная Лабораторная установка "Изучение КМ-кодека" (1), Учебная Лабораторная установка "Изучение принципов временного разделения каналов" (1), Учебная телевиз.установка "УТС-2004" (1), Экран настенный 200*200см Braun Roll Vision (1), Комплект учебной мебели (1)	
--	--	---	--

Раздел 7. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ/ ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Критерии оценивания индикаторов достижения компетенций направлены на:

- усвоение теоретического материала (объем знаний, глубина усвоения), предусмотренного рабочей программой;
- умение излагать материал (четкость, грамотность изложения материала, точность и полнота воспроизведения учебного материала);
- умение применять теоретические знания при решении практических заданий.

Шкала оценивания представлена ниже.

Уровень сформированности элементов компетенции	Критерии оценивания	Шкала оценивания
Пороговый уровень	Обучающийся имеет знания основного материала, проявляет умение логично его излагать, но может допускать неточности в изложении материала, недостаточно правильные формулировки, испытывает затруднения в выполнении практических заданий.	удовлетворительно
Продвинутый уровень	Обучающийся твердо знает программный материал, излагает его грамотно и по существу, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения	хорошо
Высокий уровень	Обучающийся глубоко и прочно усвоил программный материал, грамотно и логически стройно его излагает, дает исчерпывающие ответы на поставленные вопросы. В ответе тесно увязывается теория с практикой, при этом обучающийся не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, показывает знакомство с монографической литературой, периодическими изданиями, правильно обосновывает принятые решения, свободно владеет разносторонними навыками, приемами выполнения	отлично

7.1. Промежуточная аттестация обучающихся

Промежуточная аттестация обучающихся направлена на оценивание результатов обучения по дисциплине (модулю) и проводится с использованием фондов оценочных средств.

Примеры типовых контрольных заданий из базы фонда оценочных средств по образовательной программе.

1. Что такое электросвязь?

- а. Передача или прием знаков, сигналов, текстов, изображений, звуков по проводной, оптической или другим электромагнитным системам
- б. Обмен информацией или пересылка информации с помощью средств, функционирующих в соответствии с согласованными правилами (называемыми в конкретных условиях протоколами)
- в. Материальный носитель или физический процесс, отражающий (несущий) передаваемое сообщение
- г. Форма представления информации для передачи ее от источника информации к потребителю

2. Абсолютный уровень по мощности сигнала на выходе канала передачи в процессе его настройки был изменен по отношению к номинальному уровню на величину дБ. Как изменится при этом мощность этого сигнала на выходе канала?

- а. Уменьшится в 10 раз
- б. Уменьшится на 5 раз
- в. Увеличится в 7 раз
- г. Увеличится на 1,5 раза

3. Что такое пик-фактор?

- а. Это мощность эквивалентного синусоидального сигнала с амплитудой U_m , которая превышает мгновенными значениями переменной составляющей сигнала с определенной малой вероятностью
- б. Это мощность эквивалентного синусоидального сигнала с амплитудой U_m , которая превышает мгновенными значениями переменной составляющей сигнала с определенной малой вероятностью, которая равна 0,98
- в. Превышение максимальной мощности сигнала к средней мощности
- г. Превышение средней мощности первичного сигнала к средней мощности помехи

4. Вид электросвязи, обеспечивающий передачу неподвижных изображений:

- а. Факсимильная связь
- б. Телефонная связь
- в. Телеграфная связь
- г. Телевизионное вещание

5. Для организации телефонной связи используется

- а. Канал тональной частоты
- б. Первичный групповой тракт
- в. Вторичный групповой тракт
- г. Третичный групповой тракт

6. Что называют совокупностью технических средств и среды распространения, обеспечивающую передачу сигналов электросвязи в определенной полосе частот?

- а. Фильтр нижних частот
- б. Канал передачи
- в. Линия связи
- г. Импульсный усилитель

7. Как называется метод эхоподавления, при котором возрастание затухания на пути токов эха достигается с помощью автоматической регулировки балансного контура?

- а. Самобалансирующейся дифсистемы
- б. Компенсационный
- в. Эхозаградительный
- г. Оптимальный

8. Какую форму имеет частотная характеристика усиления, вызванная паразитной обратной связью?

- а. Линейную
- б. Прямоугольную
- в. Волнистую
- г. Треугольную

9. Способ связи, при котором в один момент времени можно либо передавать, либо принимать информацию.

- а. Полудуплексный
- б. Дуплексный
- в. Симплексный
- г. Такого не существует

10. Какие системы передачи называются аддитивными?

- а. Системы передачи, где групповой сигнал является суммой канальных сигналов
- б. Системы передачи где происходит разделение сигнала
- в. Системы передачи, где помимо группового сигнала формируются другие операции
- г. Системы передачи, в которых применяются развязывающие устройства

11. Пик-фактор сигнала это:

- а) $D = 10 \lg (W_{\text{макс}}/W_{\text{мин}})$, дБ
- б) $Q = 10 \lg (W_{\text{макс}}/W_{\text{ср}})$, дБ
- в) $A = 10 \lg (W_{\text{ср}}/W_{\text{п}})$, дБ
- г) $I = h \cdot F \log_2(1 + W_{\text{ср}}/W_{\text{п}})$

($W_{\text{макс}}$, $W_{\text{мин}}$, $W_{\text{ср}}$ – максимальная, минимальная и средняя мощность сигнала, $W_{\text{п}}$ – мощность помехи, F – эффективно передаваемая полоса частот сигнала, h – коэффициент активности источника сигнала)

12. ФЧХ – это:

- а) зависимость остаточного затухания от частоты входного сигнала при постоянном уровне входного сигнала
- б) отставание по фазе выходного сигнала от входного в зависимости от частоты входного сигнала
- в) зависимость мощности сигнала (напряжения, тока или их уровней) на выходе канала связи от мощности сигнала (напряжения, тока или их уровней) на входе канала.

13. На вход АЦП (кодера) поступает сигнал $U_x = +5,7$ В. При использовании линейного восьмиразрядного симметричного двоичного кода и шаге квантования $\delta = 0,1$ на выходе АЦП будет получен код N_x :

- а) 1100101, б) 11010011, в) 01010011, г) 01001101, д) 10111001, е) 00110001

14. В каком устройстве производится цифро-аналоговое преобразование информационного сигнала?

- а) в кодере
- б) в декодере
- в) в амплитудно-импульсном модуляторе
- г) в демодуляторе

15. Скорость третичного цифрового канала ЕЗ равна:

- а) 64 кбит/с, б) 128 кбит/с, в) 2048 кбит/с, г) 8448 кбит/с, д) 34368 кбит/с, е) 139264 кбит/с

Перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации

1. Обобщенная структура системы связи.
2. Первичные сигналы электросвязи, их характеристики.
3. Телефонные сигналы.
4. Сигналы звукового вещания.
5. Телевизионные сигналы.
6. Каналы передачи, классификация и основные характеристики.
7. Канал тональной частоты.
8. Канал звукового вещания.
9. Канал телевизионного вещания.
10. Широкополосные и цифровые каналы.
11. Построение двусторонних каналов.
12. Развязывающие устройства, требования к ним, классификация.
13. Резисторная дифференциальная схема.
14. Трансформаторная дифференциальная схема.

15. Многоканальные системы передачи.
16. Системы с частотным разделением каналов. Принципы построения.
17. Системы с частотным разделением каналов. Перенос сигнала по частоте.
18. Дискретизация сигналов.
19. Системы с временным разделением каналов. Принципы построения.
20. Системы с временным разделением каналов. Виды импульсной модуляции.
21. Системы с кодовым разделением каналов.
22. Аналого-цифровое и цифро-аналоговое преобразование сигналов.
23. Основной цифровой канал.
24. Плезіохронная цифровая иерархия.
25. Канал ИКМ-30.
26. Синхронная цифровая иерархия.
27. Линии связи.
28. Радиорелейные линии связи.
29. Волоконно-оптические линии связи.
30. Проводные линии связи.
31. Линейные коды.
32. Топологии сетей.
33. Методы коммутации.
34. Коммутация каналов.
35. Коммутация пакетов.
36. Взаимоувязанная сеть РФ.
37. Первичная сеть.
38. Вторичная сеть.
39. Сеть телевизионного вещания.
40. Сеть звукового вещания.
41. Телефонная сеть общего доступа.
42. Передача служебной информации в инфокоммуникационных сетях.
43. Семиуровневая модель OSI/ISO.
44. Протоколы, интерфейсы.
45. Канальный уровень.
46. Методы доступа к разделяемой среде передачи.

- 47. Сетевой уровень.
- 48. Протокол IP.
- 49. Маршрутизация.
- 50. Сети передачи данных.
- 51. Мультисервисные сети.
- 52. Транспортные сети.
- 53. Технология MPLS.
- 54. Качество обслуживания трафика (QoS).
- 55. Сети доступа.
- 56. Сотовые сети связи.